



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
MEHAANIKATEADUSKOND

Mehhatroonikainstituut

Mehhanosüsteemide komponentide õppetool

MHE40LT

Aleksandr Jablov

Veekindlate uste sulgemissüsteemi kontroll ja signalisatsioon

Bakalaureusetöö

Autor taotleb
tehnikateaduste bakalaureuse
akadeemilist kraadi

Tallinn
2015

AUTORIDEKLARATSIOON

Deklareerin, et käesolev lõputöö on minu iseseisva töö tulemus.

Esitatud materjalide põhjal ei ole varem akadeemilist kraadi taotletud.

Töös kasutatud kõik teiste autorite materjalid on varustatud vastavate viidetega.

Töö valmis..... juhendamisel

“.....”201...a.

Töö autor

..... allkiri

Töö vastab bakalaureusetööle esitatavatele nõuetele.

“.....”201...a.

Juhendaja

..... allkiri

Lubatud kaitsmisele.

..... õppekava kaitsmiskomisjoni esimees

“.....”201... a.

..... allkiri

SISUKORD

Bakalaureusetöö ülesanne	5
EESSÕNA	6
SISSEJUHATUS	7
PÕHIOSA.....	8
1. Uste asetus	8
2. Süsteemitoide.....	9
3. Süsteemi komponendid.....	10
4. Kontrolleriplokk.....	11
4.1. AHD 414 A.....	12
4.1.1. Konstruktsioon	12
4.1.2. Funktsioneerimine	13
4.1.3. Heli kviteerimine	14
4.2. Seade programmeeritud kontrolleri kontrollimiseks.....	15
4.3. Kontrolleriploki paigaldamine.....	17
5. Kaabel	18
5.1. Monteerimine.....	21
6. Programmeerimine.....	22
6.1. Programmaatori skeem.....	23
7. Lõpplüüti.....	24
7.1. KB C2 S11 Lovato electric.....	25
8. Valgushelisignaali.....	27
8.1. Signaalisummer	28

8.2. Valgusheliteavitaja	28
9. Veekindlad ukсед.....	29
9.1. Uste paksuse kontrollarvestus	31
10. Turu analüüs	33
11. Ohutus.....	34
12. Plokkskeem.....	35
13. Veekindlate uste signalisatsiooni elektriskeem.....	36
KOKKUVÕTE.....	37
SUMMARY	38
KIRJANDUSE LOETELU	39
LISAD	40
JOONISTE JA TABELITE LOETELU.....	41

Bakalaureusetöö ülesanne

2014 aasta sügissemester

Üliõpilane: Aleksandr Jablovkov 110342

Õppekava: MHB02/09 Mehhatroonika

Eriala: Mehhatroonika

Juhendaja: Assistent PhD Alina Sivitski

Konsultandid:

BAKALAUREUSETÖÖ TEEMA:

(eesti keeles) Veekindlate uste sulgemissüsteemi kontroll ja signalisatsioon

(inglise keeles) Watertight Doors Closing Control and Alarm System

Lõputöös lahendatavad ülesanded ja nende täitmise ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Täitmise tähtaeg
1.	Ülesande püstitus. Turu analüüs - olemasolevate veekindlate uste sulgemissüsteemi kontrolli ja signalisatsiooni eeliste ja puuduste analüüs. Süsteemi tehniliste parameetrite defineerimine.	01.10.2014
2.	Laevade uste skeemi koostamine. Süsteemi elektrikomponentide valik. Uste tugevusarvutused.	15.10.2014
3.	Süsteemi elektrikomponentide valik. Elektriskeemide koostamine. Süsteemi juhtimiskontrolleri valik. Juhtimiskontrolleri programmeerimine. Ohutusaspektide käsitus ja majanduslik analüüs.	31.10.2014
4.	Tehniliste kooste- ja detaili jooniste koostamine.	15.11.2014
5.	Töö lõppvormistus, trükkimine ja köitmine.	18.12.2014

Lahendatavad insenertehnilised ja majanduslikud probleemid Töö eesmärgiks on projekteerida töökindel laeva veekindlate uste sulgemissüsteemi signalisatsioon. Töö alguses analüüsitakse olemasolevate lahenduste eelised ja puudused ja defineeritakse projekteeritava süsteemi tehnilised parameetrid. Töö mehaanikaosas projekteeritakse mehaanilised komponendid, teostatakse uste tugevusarvutused. Elektri/elektronika- ja juhtimise osas teostatakse elektrikomponentide ja kontrolleri valik ning koostatakse juhtimisprogramm süsteemi kontrollerile. Töös käsitletakse ka ohutuse aspekte ja esiatatakse lahenduse majanduslik analüüs.

Töö keel: eesti

Kaitsmistaotlus esitada hiljemalt 17.12.2014

Töö esitamise tähtaeg 06.01.2015

Üliõpilane /allkiri/ kuupäev

Juhendaja..... /allkiri/ Kuupäev

Konfidentsiaalsusnõuded ja muud ettevõttepoolsed tingimused formuleeritakse pöörde.

EESSÕNA

Minu diplomitöö teema oli määratud praktika läbimisel firmas Victoria Repair Group, mis tegeleb laevaremondi ja laevaehituse komplekstöödega. See oli osa konkreetsetest töödest, mis teostati jooksva tellimuse käigus. Antud töö täielikult vastas mehhatrooniku erialale. Olid rakendatud nii teoreetilised teadmised kui ka praktilised oskused. Tööde protsessis autor sai võimaluse tutvuda tööde spetsiifikaga laevadel. Väljatöötatud süsteemi saab kasutada ka edaspidi. Töö käigus autor omandas praktilise kogemuse kontroll- ja signalisatsioonisüsteemide projekteerimises.

SISSEJUHATUS

Bakalaureusetöö oli osa projektist soome praami Satava moderniseerimises inimeste veoks saartele Turkust lõuna pool. Tehniline ülesanne seisnes veekindlate uste kontrolli- ja signalisatsioonisüsteemi projekteerimises ja paigaldamises. Antud laeval oli nende koguseks 7 ühikut. Töid teostati Soome Veeameti järelevalve all. Süsteem tagab laeva hukukindluse ja ohutuse.

Selle ülesanne sisaldab endas veekindlate uste visuaalset signalisatsiooni seisundis (avatud/suletud). Avatud ukse puhul keskkontroller aktiveerib ülelaevalise helisignalisatsiooni.

Süsteem on rajatud kontrolleril Boeing ahd 414A, mis on kogu teostuse põhiplokiks.

Sellise tehnilise lahenduse vastuvõtmiseks oli teostatud erinevate konfiguratsioonide, toodete ja materjalide võrdlus. Põhilisteks kriteeriumideks olid: majanduslik otstarbekus, töökindlus ja riistvara tarnetähtaeg.

Süsteem oli projekteeritud, modelleeritud ja katsetatud spetsiaalselt selleks valmistatud stendil. Sellel etapil toimus maketi heakskiitmine tellija poolt. Samuti olid kooskõlastatud ideelahendused keskploki integreerimine laevajuhi pulti. Siin esiplaanile oli seatud ergonoomika (mugavus juhtimises). Olid arvesse võetud kõik tegutseva tüürimehe soovid. Võimalus mugavalt juhtida seadise nuppudega ja juurdepääs valgusdiodide visuaalsele jälgimisele.

PÕHIOISA

1. Uste asetus

Süsteemi konfiguratsioon ehitati üles lähtuvalt praami tehnilistest parameetritest. Aluseks oli võetud veekindlate uste asetuse konstruktiivne joonis (vt. Lisad Skeem 2.1 ja Skeem 2.2) koguses seitse tükki. Igaüks vastab oma numbrile:

Uks (6) asub alatekil ja viib eluruumidest duširuumi.

Uks (8) viib vasaku poordi peateki koridorist eluruumidesse.

Uks (12) viib peateki koridorist masinaruumi.

Uks (15) loetakse avariiväljapääsuks. Asub parema poordi peatekil. Tagab personali evakueerimist eluruumidest avarii korral.

Uks (17) asub parema poordi alatekil. Ühendab masina- ja reduktoriruumi.

Uks (18) asub vasaku poordi alatekil. Ühendab masina- ja reduktoriruumi.

Uks (21) loetakse avariiväljapääsuks. Asub vasaku poordi peatekil. Tagab personali evakueerimist masinaruumist avarii korral.

Vastavalt uste arvule on vaja seitset lõpplüliti. Nende paigaldamine peab tagama kontrollnuki vajatuse suletud ukse puhul ja selle tagasipöördumise avatud ukse puhul. Tehniliselt on teostatud lõpplüliti kinnitamisega läbi vaheseina külge keevitatud vahekäppade. Uksele on keevitatud väljaulatuv osa, millele reageerib lõpplüliti käigu(tundlik)osa.

2. Süsteemitoide

Järgmiseks tehniliseks ülesandeks oli süsteemitoite valik. Tehnilised nõuded näevad ette kontrolli praami mistahes eksploatatsioonirežiimis. Isegi generaatorite seiskumise korral. See on 380 V ja 220 V puudumisel. Uurides olemasolevat elektridokumentatsiooni meie autorite grupp tule järeldusele, et sobib avariitoitepatarei. See koosneb kahest patareist GB1 и GB2 pingega igaüks 12 V, mahuga igaüks 180 A/t, mis o ühendatud jadamisi. Antud patareid tagavad signalisatsiooni 6 tunni jooksul avariirežiimis. Eksploatatsioonirežiimis see patarei saab toidet firma Mastervolt automaatselt toiteseadmest Mass 24/25. Andmete alusel toite ja kontrollitavate punktide kohta tekkis võimalus valida välja keskplokk.

3. Süsteemi komponendid

Süsteem koosneb järgmistest süsteemikomponentidest:

1. Programmeeritav kontrolleri AHD 414A paigaldatakse juhtimiskabiinis laevajuhi puldile
2. Lõpplüliti KB C2 S11 Lovato electric asetseb veekindlate uste 7 tk. kohal.
3. Laeva tulekindel kaabel FRHF tagab signaalsüsteemi tööd tulekahju korral
4. Valgushelisignaali 24 V DC. Asetseb meeskonna salongis
5. Akupatareid 2 tk. 24 V 180 A/t, kasutati olemasolevaid. Asetseb juhtimiskabiini tekil.
6. Automaattoiteseadet, kasutati olemasolevaid. Asetseb juhtimiskabiinis.

4. Kontrolleriplokk

Kontrolleriploki valik teostati saksa Boeing AHD 414A ja taani Selco M1000 vahel.

Ühesuguste tehniliste parameetrite juures AHD 414A osutus 30% odavamaks. Kontrollerit Selco M1000 võib programmeerida mikrolülititega, mis võimaldab muuta seadistusi kasutamise protsessis. Süsteemi kasutamist peab teostama sertifitseeritud spetsialist. Paneeli Boeing AHD 414A seadistuste muutmist teostatakse programmeerija Eprom või Eeprom abil. Sellest tulenevalt valik langes saksa tootja peale. Selle jaoks koostatud programm tagab signalisatsiooni uste seisundi muutmise kohta minimaalse aja jooksul. Rohelised valgusdiodid vastavad uste suletud, aga punased – avatud seisundile. Punase süttimisel rakendub kaugvalgushelisignaali koguses 1 tk., mis on paigaldatud meeskonna salongi. Visuaalse informatsiooni tajumise mugavuseks ploki esipaneelile on tehtud pealiskiri uste numeratsiooniga. (vt Lisad Sele 16.)

4.1. AHD 414 A



Sele 1. Kontrolleriplokk [1]

AHD 414A on mikroprotsessoriseade 11 diskreetsisendiga seisundisignaali ja avariisignaali jaoks. Paneeli kasutatakse kaitseüsteemi või avari- ja hoiatussignaalisatsioonina. Variant antud projekti jaoks [1]

4.1.1. Konstruktsioon

414A koosneb protsessorsüsteemi ja kõigi vajalike perifeersete detailidega elektronpladist. Plaat kinnitatakse 4 intervallipoldiga alumiiniumist valmistatud esipaneelile. Kõik mikroskeemid asuvad soklis. Programm asub mäluseades Eprom 27C64 või, soovil mäluseades Eeprom 28C64. Sisendid ja väljundid juhitakse välja 24-kontaktilisele klemmliistule. [1]

Toote karakteristikud	
<ul style="list-style-type: none"> Kompaktne konstruktsioon paigutamiseks puldile, armatuurlaudadele või kilpidesse 	<ul style="list-style-type: none"> Frontaalne suurus 144 mm x 144 mm
<ul style="list-style-type: none"> Kaitseaste IP54 (esikülg) 	<ul style="list-style-type: none"> Valgusdiodiindikaator iga kontrollitava parameetri jaoks individuaalse tekstiga ning kviteerimisnupp esipaneelil (väline kviteerimine ühendatakse klemmiistuga)
<ul style="list-style-type: none"> Välissignaali ajalised peetused uni 99 s 	<ul style="list-style-type: none"> 1 sisend avariisignaali blokeerimissignaali ühendamiseks
<ul style="list-style-type: none"> Kaitse väljalülitamise funktsioon 	<ul style="list-style-type: none"> 3 vabalt programmeeritavat grupisignaali releed ja 1 välisshelisignaali väljalülitamise releed
<ul style="list-style-type: none"> 24-pooluseline lahtiühendatav klemmiist 	<ul style="list-style-type: none"> Sideliinide kontroll kuni andurini ja stoppketid (kaitsesüsteemis)
<ul style="list-style-type: none"> Andmevahetus süsteemse liidese kaudu 	<ul style="list-style-type: none"> Saksamaa Lloyd'si, Inglismaa Lloyd'si, Norra Veritas'e, Veritas'e Büroo, Ameerika Laevanduse Büroo, Venemaa Laevandusregistri tüüpilised heakskiidusertifikaadid (teiste klassifikatsiooniühingute heakskiidusertifikaadid tellija nõudmisel)

Tabel 1. Toote karakteristikud [1]

4.1.2. Funktsioneerimine

Iga sisend võib olla programmeeritud kui APS või täitursignaali. APS signaalide ilmumisel vilgub vastav valgusdiod (LED) esipaneelil. Täitursignaalid kuvavad valgusdiodide pideva helendusega. APS signaalid aktiveerivad sumeri ja käivitavad helirelee. Nii APS signaalid kui ka täitursignaalid võivad tekitada rühmareleede käivituse.[1]

4.1.3. Heli kviteerimine

Helirelee kviteeritakse ülemise nupu vajutusega esipaneelil, või välissisendi kaudu klemmliistul.

Vilkuvad valgusdiodid lähevad üle pidevasse helendusse pärast seda, kui vajutatakse keskmist nuppu seadme esipaneelil. Peale selle on olemas välissisend optiliseks kviteerimiseks klemmliistul.

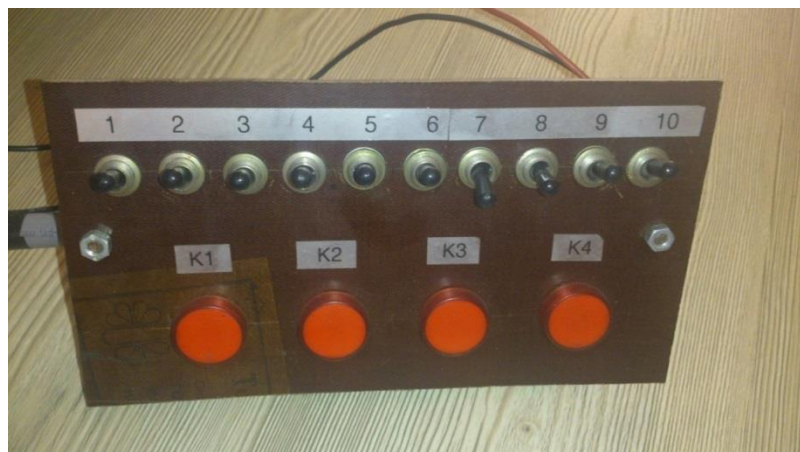
Kuni APS ei ole optiliselt kviteeritud, valgusdiodid helendavad sõltumata sellest, kas APS signaalid on süsteemi sisendis või enam mitte. Valgusdiodid kustuvad üksnes juhul, kui need on optiliselt kviteeritud ja kaovad nendega seotud APS signaalid. Kasutades kaitseseadmena tuleb veel ka vajutada nuppu RESET.

Kui kasutaja omab programmeerimisseadet Eprom või Eeprom, siis ta saab iseseisvalt muuta seade AHD 414 funktsioone [1].

4.2. Seade programmeeritud kontrolleri kontrollimiseks

Iseseisvalt valmistatud seade:

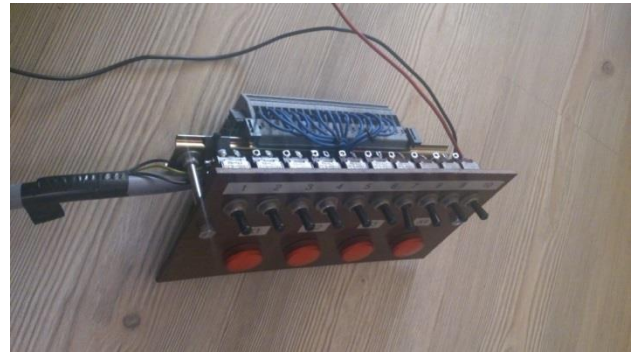
Kontrolleripaneeli ja programmeerimise õigsuse kontrollimiseks enne laevale paigaldamist. Minu poolt on projekteeritud ja valmistatud katsetusstend. Sellele on paigaldatud tumblerid П2Т-1 10 tk., mis imiteerivad lõpplülitid (uste seisundit) ja lambid 4 tk., mis kuvavad väljundsignaalide seisundit, värvus valitud suvaliselt «punane». Paneel on väljalõigatud tekstoliidist, suurus 130x210 mm on kohendatud riistvara ratsionaalseks paigutuseks. Lampide alused avad on tehtud freesiga 22 mm, aga tumblerite alused avad puuriga 12 mm. Seadmestik on paigaldatud ja kinnitatud. Monteerimise mugavuseks on paigaldatud klemmliist, mis on kokku pandud üksikutest klemmidest koguses 22 tk. Montaaž on teostatud painduva vasktraadiga ristlõikega 0,75 mm². Juhtmete ühendamiseks kasutati fikseeritud vajutusega pressi ja jootekolbi. Toiteplokinä kasutati alalisvooluseadet Aplab 7112 0-30V 2A. Elektriskeem (viide) on kohandatud paneeli Boeing AHD 414A püsiskeemi alla.



Sele 2. Paneeli esikülg



Sele 3. Kontrollseade



Sele 4. Kontrollseade



Sele 5. Vaade ülalt



Sele 6. Vaade tagant

4.3. Kontrolleriploki paigaldamine

Pärast kontrollimist spetsiaalselt valmistatud stendil ja kooskõlastamist meeskonnaga seade oli paigaldatud laevale. Keskploki paigaldamiseks laevajuhi puldi, mis asub juhtimiskabiinis, valmistati alumiiniumist esipaneel 400x600 mm väljalõikega ploki paigaldamiseks püsikinnitusel. Vältimaks helke, mis segavad laeva juhtimist, paneel on värvitud musta kuumkuivatus mattvärviga, struktuur «väike apelsin». Monteerimise mugavuseks puldi sisse on paigaldatud klemmharukarp (connection box (vt Skeem 1.))

5. Kaabel

Antud erinevate firmade merekaabel on karakteristikute poolest ühesugune. Valiku tegemisel aktsenti pannakse tarnetähtajale ja hinnale. Käesoleval juhul oli valitud soome firma Helkama, mis omab esindust ja ladu Tallinnas.

Helkama – on spetsialist merekaablite tootmises. Firma Helkama toodab eranditult halogeenivabakaableid. Need oluliselt tõstavad laeva tulepüsivustaset tänu selle, et tuletsooni sattumise korral ei eralda toksilisi aineid ega paksu suitsu. Samuti, süttimisel ei eralda agressiivseid gaase, mis on kahjulikud laevale ja seadmetele, mis on sellele paigaldatud. Kasutades uusimaid tehnoloogiaid, Helkama vähendas kaabli kaalu ja mõõtmeid, mis olulisel määral kergendab selle paigaldamist. Halogeenivabakaablite spekter hõlmab nii leegiaeglustus- (standard IEC 60332-2A) kui ka tulekindlaid (standard IEC 60331) kaableid. Firma Helkama merekaablid on heakskiidetud suurimate standardibüroode poolt. 1995 aastal Helkama kvaliteedisüsteem sai standardisertifikaadi ISO 9001. [2]

Kasutatavad kaablid:

1. Toitekaabel LKM-FRHF 2x2,5 kilbist 24 V DC kontrolleriini ja kontrolleriist valgushelisignaaliini
2. Signaalkaabel LKSM-FRHF 4x1,5 ustest kontrolleriini

Antud kaabel:

- Ei levita põlengut
- Tulekindel
- Ei sisalda halogeene
- Madal suitsueritus



Sele 7. Kaabli ristlõige [3]

Konstruktsioon::		Standardid:
1. Juht	- mitmetraadiline vaskjuht	IEC 60228, klass 2
2. Isolatsioon	- mika-soleerpael - polüetüleen (XLPE)	IEC 60092-351
3. Eralduskiht	- eralduspael	
4. Armeerimine	- vasktraatidest mähis, kate >94%	IEC 60092-350
5. Ümbriskate	- polyolefin plastikust SHF1 - tootja värvus oranž, tellimisel võib valmistada teist värvi	IEC 60092-359

Tabel 2. Kaabli ristlõige [3]

Märkus:

Kinnitamiseks mistahes pindadel nii ruumides sees kui ka avatud tekil. Kui kaabel on allutatud otsesele päikese valgusele, on soovitatav kaitsekate või kaabel musta välisümbrisega. [3]

Kaablit kasutatakse paigaldamiseks mistahes pindadel nii ruumides sees kui ka avatud tekil UV-kaitse olemasolul. Ainult statsionaarselt. [4]

Põhilised karakteristikud	
Nimipinge	AC 0,6/1 kW (1,2 kW) DC 0,9/1,5 kW (kui pinge maa suhtes ei ületa 0,9 kW)
Juhtme maksimaalne temperatuur	+90 °C
Ekspluatatsiooni minimaalne temperatuur	-40 °C
Paigalduse minimaalne temperatuur	-15 °C
Põlemise mittelevik	IEC 60332-1-2 – üksiku isoleeritud juhtme ja kaabli katsetus
Tulekindlus	seeria IEC 60331-21
Halogeenivaba	seeria IEC 60754
Suitsueritus	seeria IEC 61034

Tabel 3. Kaabli karakteristikud [3]

N	Indeks	Kaabli ristlõike mark	Pikkus	Kust	Kuhu
1	WTD-0	LKM FR HF 2x2.5	8	Akupatareid. Juhtimiskabiini tekk	Juhtimiskabiin. Laadimisagregaat
2	WTD-0.1	LKM FR HF 2x2.5	10	Juhtimiskabiin. Pult	Juhtimiskabiin Laadimisagregaat
3	WTD-1	LKSM FR HF 4x1.5	28	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N6
4	WTD-2	LKSM FR HF 4x1.5	20	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N8
5	WTD-3	LKSM FR HF 4x1.5	30	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N12
6	WTD-4	LKSM FR HF 4x1.5	18	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N15
7	WTD-5	LKSM FR HF 4x1.5	25	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N17
8	WTD-6	LKSM FR HF 4x1.5	25	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N18
9	WTD-7	LKSM FR HF 4x1.5	20	Juhtimiskabiin. Pult	Tulekindel uks N21
10	WTD-8	LKM FR HF 2x2.5	20	Juhtimiskabiin. Pult	Valgushelisignaali. Salong
11	WTD-9	LKM 3x1.5	5	Laadimisagregaat	Kilp 220 V kabiinis

Tabel 4. Väljavõtte kaablipäevikust

5.1. Monteerimine

Järgmiseks etapiks oli kaabli paigaldamine. Ettevalmistuseks selleks oli kaablipäeviku koostamine (vt. Tabel 4). Selles kajastus kaabli indeks, pikkus ja mark. Samuti on märgitud paigalduse alg- ja lõpp-punkti aadressid. See võimaldas optimiseerida kaabli tellimist. Eriti aktuaalne on selline ettevalmistus suure tööde mahu puhul. Kaabli paigaldamist teostati taaspaigaldatud kaablitrassidel kinnitamisega iga (30-40) cm tagant. Tekkide vahelised ja vaheseinte vahelised kaabliläbiviigud hermetiseeriti kahekomponentse ühendiga, mis tagab vee- ja tulekindlust. Komponentide ühendamist teostati spetsiaalsete kaabliotsikute ja plastikust markeeringu abil. Kaablile paigaldati markeering viitega indeksile vastavalt kaablipäevikule. Soontele paigaldati markeering vastavalt numeratsioonile elektriskeemis. Lõpptulemusel süsteem oli esitatud töös personalile.

6. Programmeerimine

Eelarvelikkuse jaoks oli tellitud komplekt AHD 414 puhaste mikroskeemidega Eprom 27C64. Programmeeritud kohapeal programmeerija SmartProg2 abil. Selleks kasutati minu poolt koostatud tabelit (vt. Tabel 5.). See on omakorda sisestatud programmi Elnec (vt. Lisad Sele 17.)

SmartProg2 – see on mikroskeemide kiire universaalne programmeerija, mis on ettenähtud mikroskeemide Flash, PROM, EEPROM mälu, mikrokontrollerite ja USB-liidese programmeeritava loogika jaoks. [9]

Mooduli salvestamiseks on vajalik üksnes lihtsaim tekstiredaktor, kuna välismoodul – see on lihttekstifail. Failikoostaja on sisseehitatud programmeerijasse. Uute mikroskeemide toetus ei nõua programmi muutmist. On piisav lihtsalt salvestada välismoodul või modifitseerida olemasolev. [11]

EPROM: Lühend kustutatava energiast sõltumatu mälu jaoks, EPROM – see on spetsiaalne mälu tüüp, mis säilitab sisu seni, kuni see kustutatakse ultravioletvalgusega. Ultravioletvalgus kustutab sisu, tehes võimalikuks mälu ümberprogrammeerimise. EPROM'iga kustutatud salvestuse jaoks te vajate spetsiaalset seadet nimetusega PROM programmeerija. [10]

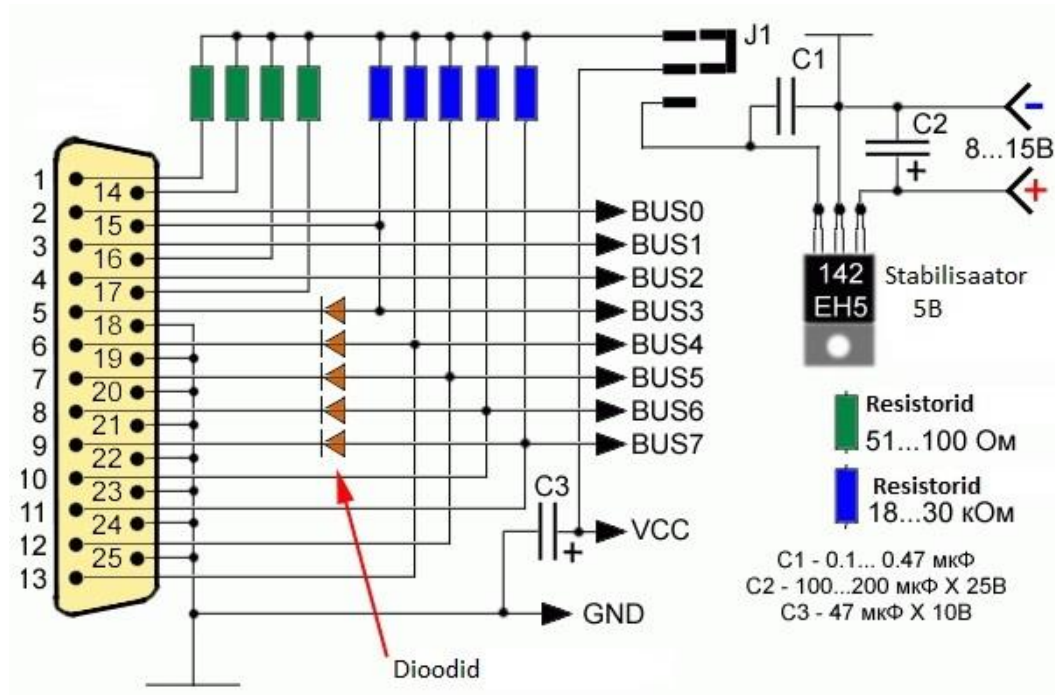
PROM: mälu mikroskeem, millele andmed võivad olla salvestatud ainult üks kord. Koheselt, kui programm oli salvestatud PROM'ile, see jääb sinna alatiseks. [10]



Sele 8. Elnec Smartprog2 [9]

6.1. Programmaatori skeem

Programmaator ühendatakse arvuti paralleelsesse (printer) ühendusega. Põhimõtteliselt programmaatoriskeemi kui sellist ei eksisteeri. Skeem – see on lihtsalt kümnekond juhet, mis ühendatakse teie arvuti printeri ühendusega ja mõned takistid ja diodid, mis teatud moel ühendavad neid juhtmeid. [11]



Sele 9. Programmaatori skeem. [11]

Kontrollimispunkti number	APS/täitmissignaali		Viivitus		Rühmade releed						Sisend NC/NO		Kontrollimispunktiga Blokeerimine	
	Pesa aadress EPROM	näit.=01 häire.=00	Pesa aadress EPROM		K1		K2		K3		Pesa aadress EPROM	NC=00 NO=01	Pesa aadress EPROM	Jah=01 ei=00
1	-	-	1F00	01	-	-	-	-	-	-	1F40	00	-	-
2	1Fd1	00	1F01	01	1F11	00	1F21	00	1F31	00	1F41	00	1F51	00
3	1Fd2	00	1F02	01	1F12	00	1F22	00	1F32	00	1F42	00	1F52	00
4	1Fd3	00	1F03	01	1F13	00	1F23	00	1F33	00	1F43	00	1F53	00
5	1Fd4	00	1F04	01	1F14	00	1F24	00	1F34	00	1F44	00	1F54	00
6	1Fd5	00	1F05	01	1F15	00	1F25	00	1F35	00	1F45	00	1F55	00
7	1Fd6	00	1F06	01	1F16	00	1F26	00	1F36	00	1F46	00	1F56	00
8	1Fd7	00	1F07	01	1F17	00	1F27	00	1F37	00	1F47	00	1F57	00
9	1Fd8	00	1F08	01	1F18	00	1F28	00	1F38	00	1F48	00	1F58	00
10	1Fd9	00	1F09	01	1F19	00	1F29	00	1F39	00	1F49	00	1F59	00
11	1FdA	00	1F0A	01	1F1A	00	1F2A	00	1F3A	00	1F4A	00	1F5A	00

Tabel 5. Programmi kood.

7. Lõpplüliti

Odav lõpplüliti, karakteristikute poolest, erinevatelt tootjatelt, omab sarnaseid omadusi ja usaldusväärust. Antud elektriseadeldist kasutatakse juhtimissüsteemides lülitina, mis kujundab signaali teatud sündmuse tekkimisel, reeglina, liikumehhanismide paari mehhaanilisel kokkupuutel. Seadeldis, mis on ette nähtud tõstemehhanismi automaatseks väljalülitamiseks üleminekul liikuvate osadega paigaldatud asenditest.

Lõpplülitite kinnitamiseks olid valmistatud metallpiirajad, mis on keevitatud uste kohale vaheseina külge. Neisse on puuritud augud ja keerrestatud suuruses M5. Sellist liiki kinnitus kergendab seadistuse vahetamist.

Lõpplüliti konstruktsioon on optimeeritud kasutamiseks juhtimissüsteemides: väikesemõõduline korpus (tavaliselt valmistatav metallist) omab konstruktsioonelemente, mis võimaldavad kergesti kinnitada ja orienteerida ruumis. [5]

7.1. KB C2 S11 Lovato electric

Lõpplüliti KB C2 S11 Lovato electric (Itaalia). Lükandhoob rulliga keskel, plastikust korpus, metallrull, kontaktid 1 normaalselt avatud + 1 normaalselt suletud (kiire ümberlülitus). [6]

Tehnilised parameetrid			
– Ümberlülituste maksimaalne sagedus	3600 tsüklit/t	– Kaabli ühendamine:	isekinnituv keerdklamber
– Ümberlülituse aeg:	: 0,5÷1,5 ms	– Klambrite kaitseaste:	IP20
– Mehhaaniline kulumiskindlus:	: >10 mln. tsüklit	– Korpuse kaitseaste:	IP65
– Hinnatud termovool Ith:	10 A	– Tööotsikud:	alumiiniumi ja tsingi sulamist
– Tähistus IEC/EN60947-5-1 järgi:	• A600 Q600 tüüp KB-KC • A300 Q300 tüüp KM-KN	– KB-KC:	topeltisolatsiooniga isekustuv termoplastiline polümeerkorpus.
– Nominaalne isolatsioonipinge Ui:	• 690 VAC tüüp KB-KC • 440 VAC tüüp KM-KN	– Kaablrakendus:	Standardne komplekt – M20; samuti võimalik PG13,5.
– Nominaalne impulspinge Uimp:	• 6 kV tüüp KB-KC • 4 kV tüüp KM-KN	– Tööotsiku fikseerimine:	sisseehitatud tihvtlukk
– Isolatsiooni klass:	II (ainult tüüp KB-KC)	- Keskkonna tingimused:	• Töötemperatuuride diapasoone: -25...+70°C • Hoidmise temperatuuri diapasoone: -40...+70°C • Saastumisaste: 3 (sobib töötamiseks tugeva saastumuse tingimustes).
– Lühisekaitse:	kaitse kuni 10 A gG		

Tabel 6. Lõpplüliti tehnilised parameetrid [6]

Sertifitseerimine ja vastavus

On olemas sertifikaat: cULus, ГOCT.

Vastab standarditele: EN 50047, IEC/EN 60947-1,
IEC/EN 60947-5-1, IEC/EN 60204-1.



Sele 10. Lõpplüliti [6] [7]

Tihtipeale lõpplüliti sisaldab kahte paari kontakte, normaalselt avatud ja normaalselt suletud. Suletud paar võimaldab kontrollida lõpplüliti ühenduse seisundit: kui sellele paarile edastatud signaal ei tule tagasi, võib teha järeltõrje lülitini viiva kaabli vigastusest. Suletud paari võib kasutada läbimiseks pärast lüliti rakendumist. [5]

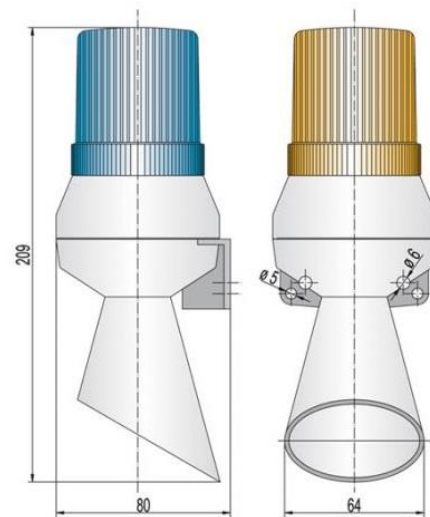
8. Valgushelisignaali

Koosneb 24V oranži plafooniga lampidest ja sireenist. Seoses kõrgendatud ohutasemest tekib terav vajadus erinevates signaalseadmetes, millised tihti peale aitavad vältida vääramatu jõu olukordade ettenägematuid tagajärgi. Teavitama õigeaegselt inimesi ohust on ette nähtud just optilised ja helisignaalseadmed. Kombineeritud teavitusseadmed on ettenähtud, peamiselt, valgus- ja helisignaali andmiseks kaasaegsetes turva- ja tuletõrje- ning valvesignalisatsiooni süsteemides. Samuti on valgusheliseadmed vajalikud informeerimiseks eriliste sündmuste võimalikul saabumisel, milliste hulka võib arvata lastiruumi üleujutamise.



Sele 11. Valgusheliteavitaja [8]

KLF



Sele 12. Valgusheliteavitaja skeem [8]

8.1. Signaalisummer

Seade, mis kujutab endast elektrikatkestit, mida nimetatakse signaalisummeriks. See on kompaktne akustiline seade on mõeldud kasutamiseks ruumidesiseselt. Tavaliselt kujutab endast väikest helitekitavat seadet, millel on põrutuskindel seinale monteerimise võimalusega. Summer annab pulseerivat helisignaali, hoiatades mistahes võimaliku ohu tõenäolisuse eest. [8]

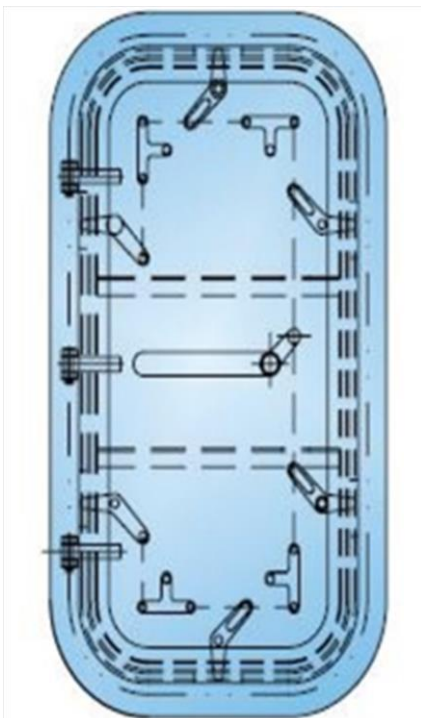
8.2. Valgusheliteavitaja

Kaasaegsetes valve- ja tulekahjusignalisatsiooni ning tulekustutussüsteemides on leidnud kohaldamist valgusheliteavitaja, mida kasutatakse hoiatussignalisatsiooni inimeste ruumidest vajaliku evakueerimise kohta. Tavaliselt valgusheliteavitajad paigaldatakse suure pindalaga ruumidesse. Üheaegselt valgussignaali, mis kuvab eredate valgusdioodidega valgustatud tablool, teavitaja annab pulseerivat helisignaali. [8]

9. Veekindlad ukсед

Veekindlad metalluksed, kasutatavad laevadel, alustel ja veesõidukitel. Tulekindel kiirestisulguv/kiirestiavanev veekindel uks.

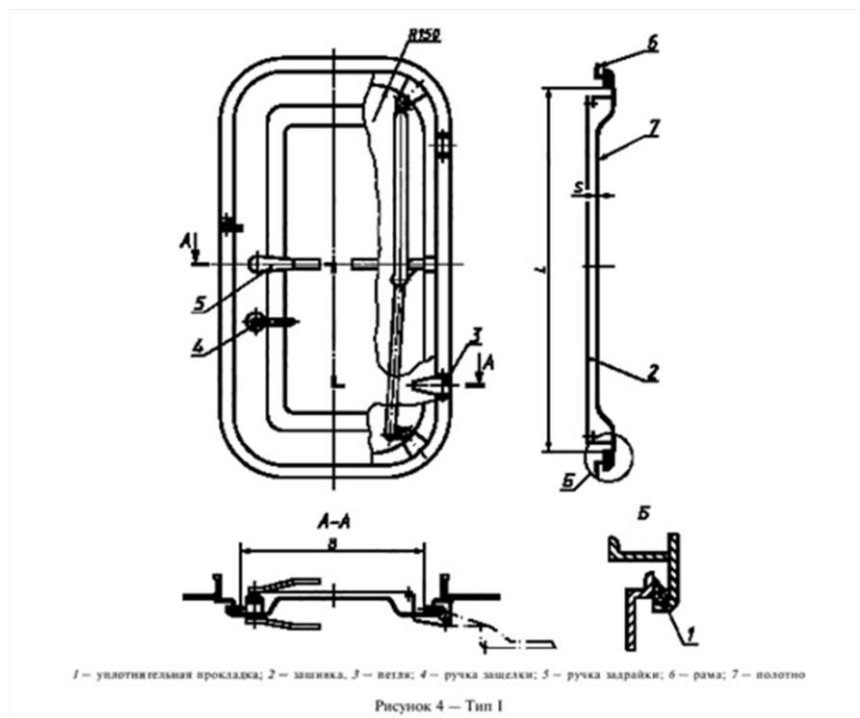
Enamuses veekindlad sulgurid on valmistatud terasest ja tihendatakse kummitihendiga, sellepärast tuleb jälgida seda, et kummiga kokkupuute kohtades ei oleks õli, värsket värvi, esemeid ja asju, mis soodustavad kummi lahtiühendumist ja selle veekindluse rikkumist. Poldid ja tiibmutrid peavad olema sobitatud ja sissemääritud. Vedellastide vedamisel lastiruumide luukide sulguritel peavad olema tihendid, milliseid veetavad lastid ei mõjuta. [12]



Sele 13. Tulekindel

kiirestisulguv/kiirestiavanev veekindel uks

[13]



Sele 14. Ukse skeem [14]

1 - tihend; 2 - kate; 3 - hing; 4 - riivisaba; 5 - sulgurisaba; 6 - raam; 7 - uksetiib

Laevauksed on ette nähtud avade sulgemiseks korpusekonstruktsioonides ruumide vahel ning väljumiseks teki avatu aladele. Uksed peavad vastama Rahvusvahelise laadungimärgi konventsiooni nõuetele. Hukukindluse ja vastupidavuse nõuetele välismõjutustele. Uksed ja nende tihendid peavad olema vastupidavad püsikindlad merevee, ultraviolettkiirte ja õhutemperatuuri muutuste (223 kuni 343) K ((-50 kuni +70) °C) mõjule. Uksed peavad olema läbitungimatud hüdrostaatilise surve all. Uksed on valmistatud vastavalt käesolevale standardile ja kehtestatud korras kinnitatud projektdokumentatsioonile. Uste põhidetailid (uksetiib, raam) peavad olema valmistatud: Terasest ajalise takistusega 350-480 N/mm² ((36-49) kgs/mm²) [14]

Materjal	Mõõdud LxB mm	Uksetiiva paksus S mm	Surve kPa(m veekind.) mitte üle		Sulgurite kogus tk.	Mass kg mitte üle
			välimine	sisemine		
Teras	1600x750	5	98,0(10,0)	39,2(4,0)	6	131

Tabel 7. Uste andmed [14]

9.1. Uste paksuse kontrollarvestus

Külgsurvele allutatud uksetiiva paksus ei tohi olla väiksem, kui

$$t = \frac{16.5 * k_a * s * \sqrt{p_d}}{\sqrt{\sigma_f * k_{pp}}} \text{ (mm)}$$

k_a = plaadi piirkonna külgede vahekorra paranduskoeffitsient

$$=(1.1 \text{ miinus } 0.25 \text{ s/l})^2$$

$$= \text{maksimum } 1.0 \text{ s/l} = 0.4 \text{ jaoks}$$

$$= \text{miinimum } 0.72 \text{ s/l} = 1.0 \text{ jaoks}$$

P_d = arvestuslik surve kN / m^2 vastavus kahjustatud süvisejoone veesurve kõrgusele

K_{pp} = plaatide fikseerimise parameetrid

K_{pp} = 1.0 kinnisurutud/fikseeritud servade jaoks

$$= 0.5 \text{ toetatud servade jaoks}$$

σ_f = voolepiiri minimaalne väärtus N / mm^2

s = ukse laius meetrites

l = ukse pikkus meetrites

Antud:

$$k_a = 0.4$$

K_{pp} = 1.0 kinnisurutud/fikseeritud servade jaoks

P_d = 98,0 kPa = 98,0 kN / m^2 välissurve

σ_f = voolepiir minimaalne 245 N / mm^2 Teras voolepiir 20 (Kvaliteetne konstruktsiooniteras) [15]

$$s = 0.75 \text{ m}$$

$$t = \frac{16.5 * 0.4 * 0.75 * \sqrt{98}}{\sqrt{245 * 1.0}} = \frac{49}{15.65} = 3.14(\text{mm})$$

Külgurvele allutatud uksetiiva paksus ei tohi olla väiksem, kui 3.14 mm. Vastavalt, valitud uks täielikult vastab uste paksuse arvestusele ja võrdub 5 mm.

10. Turu analüüs

Sellised süsteemid on kohustuslikud paigaldamiseks reisipraamidele ja teistele laevadele mereinspektsiooni ühingute DNV loit ning rea riikide veeametite poolt.

Süsteemi konfiguratsioon sõltub objekti mõõtmetest. Ei ole ühesuguseid lahendusi erinevate tellimuste realiseerimiseks. Laevad võivad erineda otstarbe (praam, kuivlastilaev, tanklaev, puksiir), suuruse (pikkus, laius, kõrgus), tekkide, veekindlate uste koguse poolest.

Antud konkreetsel juhul tuli kohandada süsteem konkreetse objekti *(laeva) jaoks.

Selles variandis valmis lahenduseks võib lugeda ainult kontrolleri valikut. Valiti sertifitseeritud firmade Boeing, Selco ja Autronica seast. Hinnapakumised saadi firmadelt Boeing (Saksamaa) ja Selco (Taani). Lähedaste tehniliste karakteristikate juures valiku põhikriteeriumiks oli erinevus hinnas 1/3 võrra.

Kontrolleriplokk	Hind eurodes
Boeing	684
Selco	983

Tabel 8. Kontrolleriplokkide hinnavõrdlus

Kaabel	Hind eurodes
LKM-FRHF 2x2,5	4,80 eur/m
LKSM-FRHF 4x1,5	3,40 eur/m

Tabel 9 Kahte tüüpi kaablite hinnad

Lõpplüliti	Hind eurodes
KB C2 S11 Lovato electric	14

Tabel 10. Lõpplüliti

Valgushelisignaali	Hind eurodes
KLL-KLF	98

Tabel 11. Valdushelisignaali

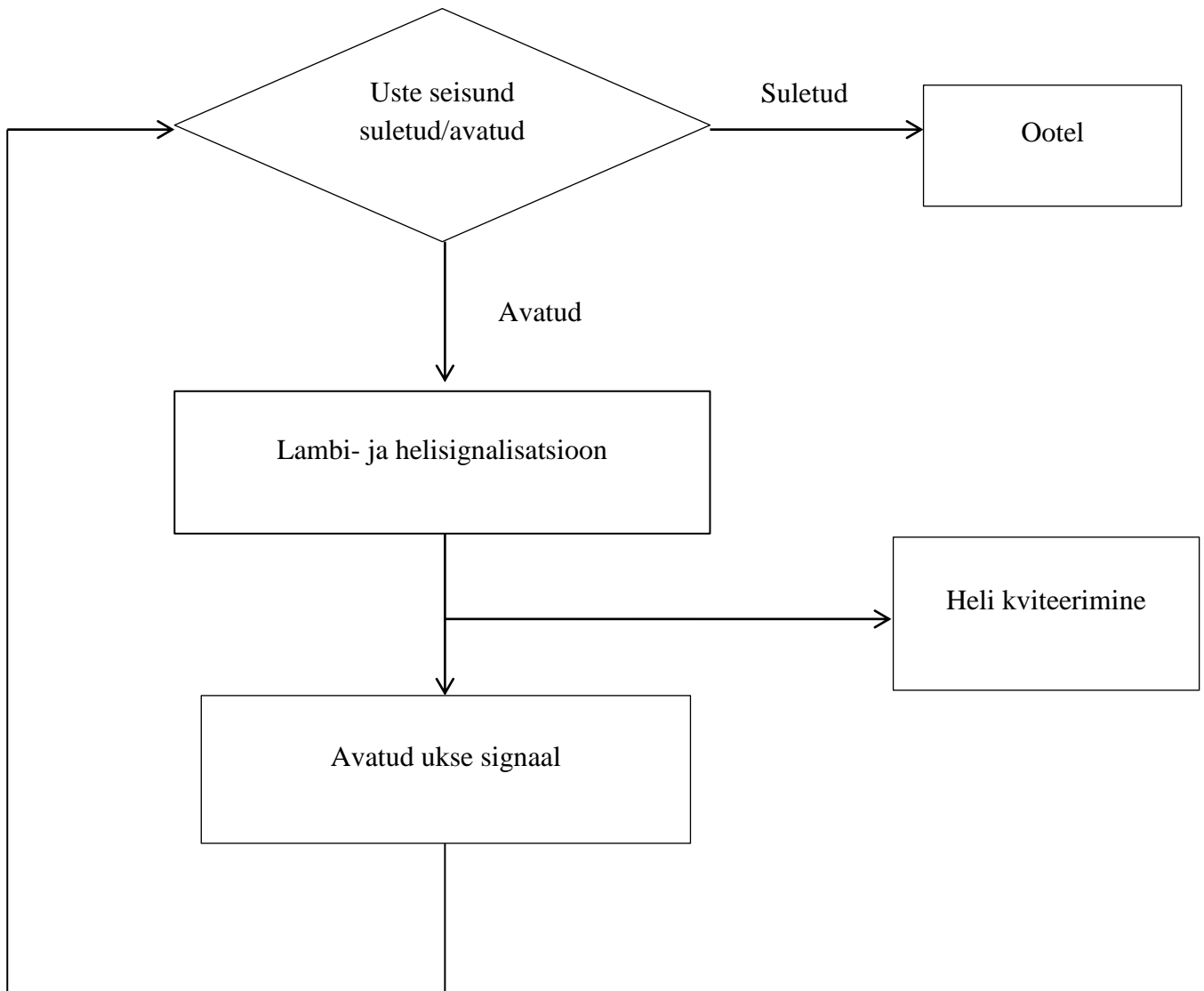
11. Ohutus

Ohutus seisneb järgmises:

- Süsteem on toidetud ohutu pingega 24 V
- Lõpplülitid ja valgushelisignaali omavad kaitseastet ip67 (veekaitstud)
- Kaabel talub kõrgepinget ja kaabli isolatsiooni kahekordne ümbris
- Kaabel ei eralda kahjulikke aineid põlemisel ning on võimeline mingi aeg töötama tules, tagades maksimaalselt signalisatsiooni avariolukorras
- Kontrolleriploki kaitseaste IP54
- Kõik antud süsteemi komponendid omavad maandust
- Monteeritud vastavalt kasutusdokumentatsioonile

Laeval elektri- ja tehnilisi töid teostavad inimesed on kohustatud läbima ohutustehnika instruktaazi. Töölised peavad olem kindlustatud vastava varustusega: kiiver, kaitseprillid, kindad, taskulamp, kaitsevahetalla ja –ninaga jalatsid. Pärast elektritoite vastuvõtmist laeval töötamisel kasutatakse plakateid pealkirjaga “Mitte sisse lülitada, töötavad inimesed”. Keevitustööde puhul on kohustuslik tuleohutuse eest vastutava isiku juuresolek ja tulekustuti ning anuma veega olemasolu.

12. Plokkskeem

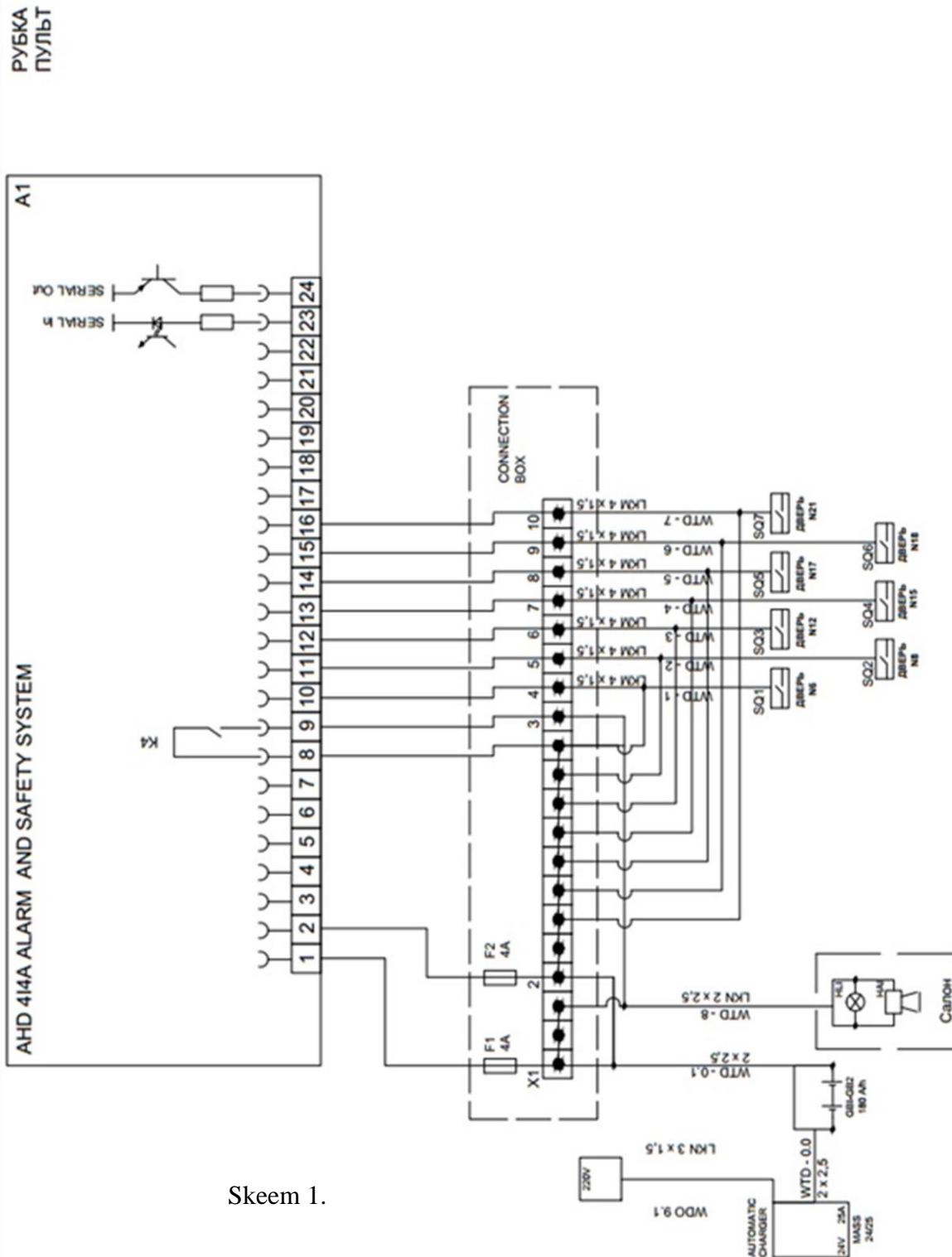


Sele 15. Plokkskeem

Süsteem tagab kontrolli katkematust ilma inimese osavõtuta. Avariolukord (ühe signaalidest käivitumine) ei katkesta üldist kontrolli. Sellise konfiguratsiooni juures on vajalik operaatori sekkumine, et lülitada välja helisignaali ja tulla kohapeale ning kontrollida uste seisundit (avatud/suletud), ukse sulgemisel või rikke kõrvaldamisel kustub helisignaali puldil. Kui on avatud mitu ust, siis üldine helisignaali aktiveerub. Süsteemi eripäraks on mitte ainult uste seisundi, vaid ka kaablirebendite ja anduri rikete kontroll.

13. Veekindlate uste signalisatsiooni elektriskeem

Elektriskeem on esitatud põhimõttelises montaaživariandis. See annab ettekujutuse kõigi süsteemi komponentide ühendusest. Selle alusel saab valida selle ristlõike kaabli ja selle paigaldamise viisi. Juhtmetele põhimõttelises montaažiskeemis on märgitud soovitatav ristlõige. Komponentid: Kontrolleriplokk, ühenduskarp (Conection box), seitse lõpplülitit, üks valgushelisignaali, akupatarei ja laadimisseade. Põhimõtteline montaažiskeem on kasutusdokumendiks laeva hooldamisel.



Skeem 1.

KOKKUVÕTE

Minu bakalaureusetöö teema arenes välja praktika läbimisel firmas Victoria Repair Group. Antud töö profiililt täielikult vastas mehhatrooniku erialale. Hõlmas endas veekindlate uste korpusarvestusi, juhtkontrolleri programmeerimist, elektrimontaažitööde projekteerimise arvestusi ja nende lukksepavarustust.

Komponentide valiku peamiseks iseärasuseks, antud juhul, on meresertifitseerimisühingute poolse heakskiidu olemasolu. Kasutamiseks laevadel seadmed peavad olema töökindlad, vibratsioonikindlad ning niiskuskindlad (IP 65). Projekteerimisel tuli ka arvestada laevade spetsiifilisi iseärasusi. Tööstusobjektidel kasutatavad materjalid ja seadmed tehniliste tingimuste järgi siin ei sobi. Sellise seadme (kaabli) harva kasutamise tõttu müüjad ei hoiu seda ladudes. Praktiliselt kõike telliti tootjatelt. Tuli võtta arvesse 2-3 nädalast tarnetähtaega. Raskuseks projekteerimisel oli kogemuse ja praktiliste oskuste puudumine. Süsteemi kokkupanemisel ja kaabli monteerimisel häiris ruumide kitsus ja lühikesed tähtajad.

SUMMARY

The topic of bachelor's thesis work was defined during practical work for the Victoria Repair Group company. This work completely matched the specialty of mechatronics. The work includes chassis calculations of waterproof doors, programming of remote control, calculation of electrical-installation design and its maintenance.




The main feature in selection of components in this case was presence of approval by international classification societies. The onboard instrumentation has to be reliable, vibration proof and resistant to moisture (IP 65). It was necessary to consider the specific vessel characteristics during the design process. The materials and equipment used on industrial objects do not suit here. Because of rare exploitation of such equipment suppliers do not keep it in warehouses. Almost everything was ordered directly from the manufacturer, taking into account two to three weeks shipping. The absence of experience and practical skills was also an obstacle during the designing process, not to mention confined space and tight deadlines.

KIRJANDUSE LOETELU

- [1] http://www.boeing.com/ahd_414_a.html?&L=2
- [2] <http://helkama-kabel.ru/>
- [3] <http://www.tk-neva.ru/catalog/item107.html>
- [4] <http://helkama-kabel.ru/lksm-frhf.html>
- [5] https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B2%D1%8B%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C
- [6] <http://www.elec.ru/market/Kontsevoj-vykljuchatel-KB-C2-S11-Lovato-electric-Italija-14938131885.html>
- [7] http://amitron-ek.ru/upload/iblock/213/K_C-D-E.pdf
- [8] <http://www.jauer.ru/catalog/list/9/>
- [9] http://www.terraelectronica.ru/catalog_info.php?CODE=148563
- [10] <http://www.opennet.ru/docs/HOWTO-RU/Diskless-HOWTO/x487.html>
- [11] http://eldigi.ru/articles/xameleon_programmator_eeprom_i_mikroshem_pamyati
- [12] http://www.trans-service.org/ru.php?section=info&page=teor_kor&subpage=eksp_korp_01
- [13] http://suds nab.ru/files/u75/sudovye_dveri_td_sudovoe_snabzhenie.pdf
- [14] <http://standartgost.ru/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2025088-98#page-1>
- [15] http://www.modificator.ru/terms/sigma_t.html

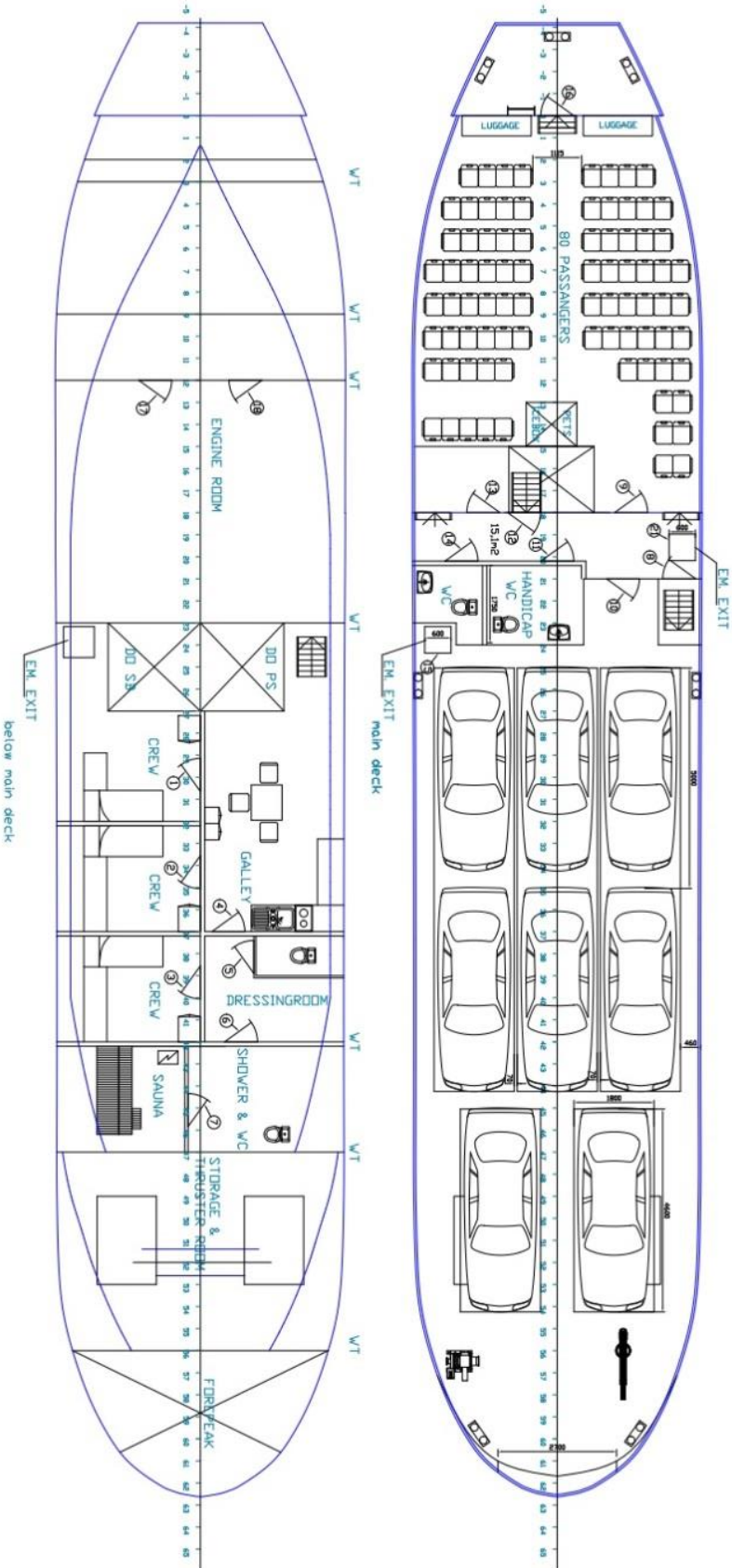
LISAD

Sele 16. Esikülje kleebis

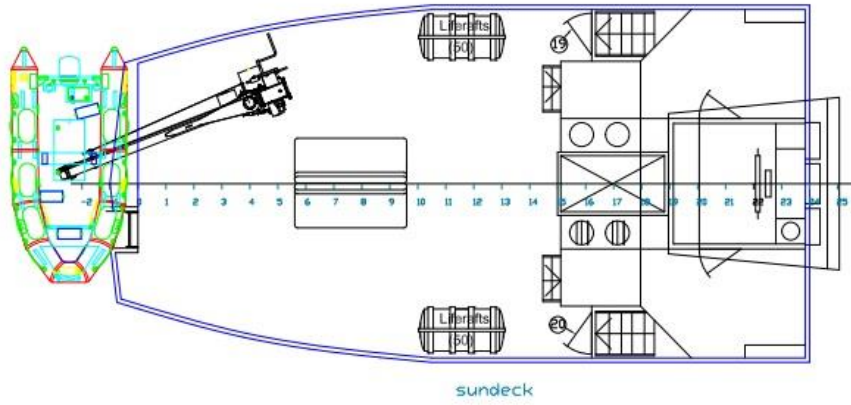
<p>MONITORING ON DOOR 6 DOOR 8 DOOR 12 DOOR 15 DOOR 17 DOOR 18 DOOR 21</p>	   Test
<p>Böning AHD 414A</p>	

JOONISTE JA TABELITE LOETELU

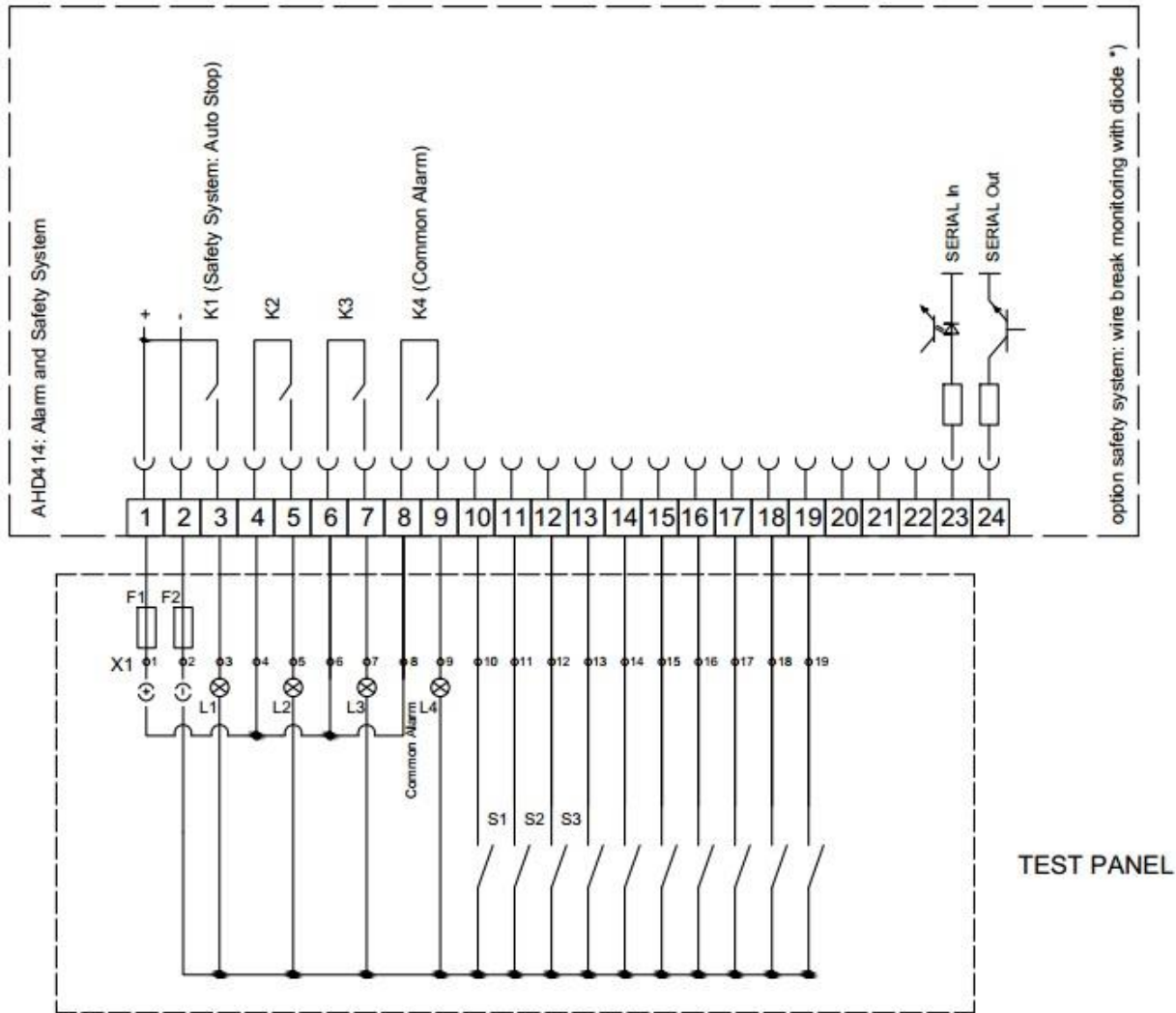
Skeem 2.1 Uste asendiskeem



Skeem 2.2 Uste asendiskeem



Skeem 3. Testpaneeli elektriskeem



Sele 17. Kood programmis

View/Edit Buffer

Buffer size: 8.0 kBytes Current address: 0000001F51 h Mode: View Edit 8 bit 16 bit

Address-hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000001DD0	36	87	DF	95	BA	4E	1B	5E	15	85	20	CF	4B	7D	36	48	6	+	ß	•	r	N	.	^	...	ı	K	}	6	H	^	
0000001DE0	B6	8C	95	68	DE	8D	37	05	27	B3	AC	61	80	2C	0F	1C	ı	•	h	ž	˘	7	.	'	˘	→	a	€	,	..		
0000001DF0	90	30	63	7E	19	45	FA	5F	84	FB	C5	7F	D9	0D	95	D4	0	c	~	.	E	ś	_	„	ü	Å	ı	Ł	.	•	Ö	
0000001E00	8C	AD	AC	CA	E3	38	3F	56	EF	3C	B3	38	3A	F9	B3	62	-	→	ž	ć	8	?	V	ı	<	˘	8	:	˘	b		
0000001E10	C4	57	7A	0F	EA	C6	E3	9D	3B	6C	1E	5A	78	0E	18	EF	Ä	W	z	.	ž	ı	ć	˘	;	1	.	Z	x	..	ı	
0000001E20	29	AA	F9	20	8D	37	49	52	D3	89	98	3B	DE	AE	BA	B9	)	R	ı	˘	7	I	R	Ó	%	;	ž	@	r	˘		
0000001E30	FD	A3	FB	B8	60	DF	D7	9B	34	E7	12	1A	AB	46	50	09	ž	ı	ü	ø	˘	ß	×	>	4	e	..	«	F	P	.	
0000001E40	59	76	75	DA	AC	10	75	67	6F	BC	63	03	90	E6	D5	2A	Y	v	u	š	˘	.	u	g	o	ı	w	c	.	ę	Ö	*
0000001E50	A7	81	FF	C4	EE	DC	13	2E	AA	0D	C7	51	35	AD	0A	81	S	.	Ä	i	Ü	..	R	.	Ĕ	Q	5	-	.			
0000001E60	27	A3	56	78	56	A6	22	CC	9E	E0	5B	B7	B3	00	F2	A3	'	ı	V	x	V	!	"	G	.	a	[	˘	.	ı	ı	ı
0000001E70	6C	D2	DB	C7	48	81	18	69	18	C2	A4	D9	19	98	56	90	ı	N	Ü	Ĕ	H	.	i	.	Ä	ı	ı	E	.	V		
0000001E80	DE	0E	12	FE	DC	65	EE	6E	7A	9B	07	7D	E9	54	40	E7	ž	..	ž	Ü	e	ı	n	z	>	.	)	é	T	@	ē	
0000001E90	38	9D	26	10	60	31	A3	91	39	D8	51	40	99	EC	82	3D	8	˘	ı	ı	.	ı	ı	'	9	U	Q	@	ı	ı	ı	ı
0000001EA0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001EB0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001EC0	01	01	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001ED0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001EE0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	E9	23	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001EF0	AE	BD	4D	B5	5A	FA	A6	CF	DD	3C	79	1D	27	AD	22	DF	@	ı	M	ı	z	ś	!	ı	ž	<	y	.	'	-	"	ı
0000001F00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	CF	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001F70	14	F5	79	54	10	F5	64	EB	94	22	04	DD	C6	25	BC	FC	.	ö	y	T	.	ö	d	é	"	.	ž	ı	ı	ı	ı	ı
0000001F80	FA	8C	37	CD	80	84	C5	1E	ED	13	7C	FD	3C	6E	28	91	ś	7	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
0000001F90	1E	DF	7E	83	45	9B	04	29	9A	02	A7	17	9A	0A	0A	9A	.	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
0000001FA0	50	5C	DC	98	9F	84	E0	B3	E3	36	76	6A	08	61	B5	EF	P	\	Ü	..	„	a	˘	ć	6	v	j	.	a	ı	ı	ı
0000001FB0	B2	7D	81	A8	03	7C	21	EA	26	8E	3A	6E	A6	86	41	A5	ı	)	ø	.	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
0000001FC0	3C	F2	C3	AA	9A	1E	10	AF	54	90	2A	40	06	59	09	88	<	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
0000001FD0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0000001FE0	CA	DE	24	7F	82	1B	B5	C9	1B	BB	DF	70	98	AD	13	1B	ž	ž	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
0000001FF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

METAANDMED

Töö pealkiri (eesti keeles):

Töö pealkiri (inglise keeles):

Autor:

Juhendaja(d):

Kaitsmise kuupäev:

Töö keel: est / eng / rus:

Asutus (eesti keeles): TTÜ / TTÜ õppeasutus (nimi):

Asutus (inglise keeles): TTÜ / TTÜ õppeasutus (nimi):

Teaduskond (eesti keeles):

Teaduskond (inglise keeles):

Instituut (eesti keeles):

Instituut (inglise keeles):

Õppetool (eesti keeles):

Õppetool (inglise keeles):

Märksõnad /kui on/ (eesti keeles):

Märksõnad /kui on/ (inglise keeles):

Õigused: juhul kui ligipääs on piiratud, siis sellekohane märkus

Lisa 1
rektori 27.02.2014 käskkirja nr 60 juurde

Lihtlitsents lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ja reprodutseerimiseks

Mina _____ (autori nimi) (sünnikuupäev:)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____,

(juhendaja nimi)

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas TTÜ raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TTÜ raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta kolmandate isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ja teistest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

_____ *(allkiri)*

_____ *(kuupäev)*